

⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭58—224224

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 23 M 5/02  
3/12

識別記号

庁内整理番号  
6529—3K  
6529—3K

⑬ 公開 昭和58年(1983)12月26日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 輻射増進体および輻射増進加熱炉

千葉市花園5—17—16

⑯ 特 願 昭57—107566

⑰ 発 明 者 城戸信幸

藤沢市下土棚1792—1

⑱ 出 願 昭57(1982)6月24日

⑲ 出 願 人 旭硝子株式会社

⑳ 発 明 者 深津幸雄

東京都千代田区丸の内2丁目1  
番2号

東京都世田谷区梅丘1—27—3

㉑ 発 明 者 織田紀之

㉒ 代 理 人 弁理士 元橋賢治 外1名

26 Dec -83

明 細 書

1. 発明の名称

輻射増進体および輻射増進加熱炉

2. 特許請求の範囲

- (1) 表面に多数の孔又は溝をその一部は厚み方向に少くとも貫通したものとして有する輻射増進セラミック層を、耐熱繊維からなる緩衝材を介して耐火ブロックに、該輻射増進セラミック層の貫通した孔又は溝が該層の表裏両面で空間に連通した状態で保持されている輻射増進体。
- (2) セラミック層は保止部材を使用して緩衝材を介して耐火ブロックに保持されている特許請求の範囲第1項記載の輻射増進体。
- (3) 表面に多数の孔又は溝を、その一部は厚み方向に少くとも貫通したものとして有する輻射増進セラミック層を、高温ガス流通路において、耐熱繊維からなる緩衝材を介して耐火ブロックに、該輻射増進セラミック層の貫通した孔又は溝が、該層の表裏両面で該流通路

に連通するように、かつ高温ガスの上流側に輻射増進セラミック層が面するように配置、保持せしめてなる輻射増進加熱炉。

- (4) 被加熱物体を輻射増進セラミック層側に配設してなる特許請求の範囲第3項記載の輻射増進加熱炉。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、炉に使用することにより熱効率を向上せしめうる輻射増進体に関するものであり、ユニット化したパネルとしても供給できるばかりか現場施工で炉壁を構成しうるものである。

ガラス溶融炉、セメント焼成炉、鉄鋼、非鉄など金属加熱炉その他一般工業用炉において、省エネルギーを目的とした各種の改修がなされている。

例えばその一例として既設または新設の炉壁にセラミックファイバーからなる断熱層を内張りすることが行われている。この方法は熱が炉壁を伝わって炉外へにげることを防ぐにはそれなりの効果をもち断熱炉壁としては有用である

が、加熱炉などとしての炉内での被加熱物の加熱促進という点からすれば断熱層からの輻射効果は期待できない。

また、他の例として、表面に多数の凹凸をもつセラミック多孔板が輻射増進の効果を有していることおよびそのような多孔板を炉の内張りとして使用すると加熱促進に役立つことも知られている。

この方法は輻射増進の効果は期待されるのであるが、多孔板を炉壁耐火物の前面に直接内張りするものであるため、炉壁耐火物を通しての熱伝導による熱損失が大きいこと、さらには多孔板と炉壁耐火物の熱膨脹差に起因すると考えられる多孔板或は耐火物への亀裂の発生があることなどのため実用化が進んでいないのが現状である。

本発明者らは、これらの点に鑑み種々研究された結果として多孔板使用による波長変換機構をもたせた輻射増進効果を炉内に形成せしめるとともにこの効果を有効に発揮せしめるための

の大きな利点としてこれらの構造体をユニット化した耐火パネルとして供給できるということである。

即ち、工場で製造し、現場では新設、既設或は補修を問わず炉内張りとしてそのまま設置すればよいものとして使用できるのである。勿論、必要に応じて現場施工によりこのような構造の炉（壁、天井等）を構成することもできる。

このように、これらは大変有益なものであるが、さらに種々検討の結果、これらの利点を生かしたまま輻射増進セラミック層からの輻射増進をより促進することができることを見い出し、ことに成功し、本発明として提案するものである。

即ち本発明は、表面に多数の孔又は溝をその一部は厚み方向に少くとも貫通したものとして有する輻射増進セラミック層を、耐熱繊維からなる緩衝材を介して耐火ブロックに、該輻射増進セラミック層の貫通した孔又は溝が該緩衝材の表裏両面で空間に連通した状態で保持されている

耐久性をもたせると同時に炉壁を伝わつての熱伝導による熱損失の防止をも可能ならしめることに成功し、そのための構成体を先に提案した。

即ち、そのような構成体は、表面に多数の孔又は溝を有する輻射増進セラミック層と耐熱繊維からなる可変形断熱材層および耐熱固形断熱材層からなるものであり、さらにこれらの各層を、これらの各層の面に垂直な方向に共通孔を形成し、該共通孔にセラミック製の略T形等の保持具を挿通するなどして炉壁を構成したものである。

第1図はその典型例を示したもので本発明の基礎ともなる構成体1は基本的には、炉の内張りとして使用する或は施工するに際して炉内面に位置する輻射増進セラミック層2とその背面に中間層として介在する耐熱繊維からなる可変形断熱材層3およびそのさらに背面に位置する固形耐火材層4とからなっている。

これらは、このようにすることにより輻射増進の目的が達成されるのであるが、さらに一つ

輻射増進体であり、さらには表面に多数の孔又は溝を、その一部は厚み方向に少くとも貫通したものとして有する輻射増進セラミック層を、高温ガス流通路において、耐熱繊維からなる緩衝材を介して耐火ブロックに、該輻射増進セラミック層の貫通した孔又は溝が、該緩衝材の表裏両面で該流通路に連通するように、かつ高温ガスの上流側に輻射増進セラミック層が面するように配置、保持せしめてなる輻射増進加熱炉を提供するものである。

本発明を以下図面を参照して説明する。

本発明の輻射増進体10は基本的には、第2図及び第3図に例示するように、輻射増進セラミック層11、耐熱繊維からなる緩衝材12及び耐火ブロック13からなるもので、それぞれについてまず説明する。

輻射増進セラミック層11は、表面（少くとも炉に使用したときその内面（高温側）に位置する外表面）に多数の孔又は溝を有しており、これらの孔又は溝の少くとも一部はセラミック

層の面に垂直な方向(厚み方向)に貫通しているものとして形成されている。

第2図及び第3図に示すものは格子状の隔壁11aで区画された多数の貫通孔11bを形成したいわゆるハニカム状セラミック板状体であり、第4図に示すものは多数の貫通した円形孔11bを形成した多孔板状体であり、第5図に示すものは格子状にその一表面に溝11cを形成した板状体である。

これらにおいて、第2図乃至第4図では孔が貫通孔であるため本発明で必要な貫通路を特別に形成することなくこれらの部分を利用できるが、第5図の如く輻射増進目的の溝(又は孔)が未貫通の場合には第5図には例示していないがこれらの溝(孔)11cとは別に後述するガス流通路を形成するための貫通孔又は貫通溝を厚み方向に形成しておくことが必要である。

このようにセラミック層として少くともその外表面に多数の孔又は溝を有しているものを用いるので炉内張りとして使用した場合、壁面か

らの輻射率の向上が可能となるのであり、形成する孔や溝の数、位置、形状、深さ、大きさなどは目的に応じて適切なものとして選択決定することができる。

セラミックの材質としては、ジルコニア、アルミナ、ムライト、マグネシア、コージエライトなど通常の酸化物からなるものであつてもよいし、塩化珪素、炭化珪素、ボロンカーバイドなどの非酸化物からなるものであつてもよい。

中間層となる耐熱繊維からなる緩衝材12は、高温下で使用しても耐熱性と柔軟性を維持しているものであつて高融点のいわゆるセラミックファイバーからなるものである。セラミックファイバーとして適当なものは、アルミナシリカ、アルミナ、シリカ、ジルコニア、チタニア、炭化珪素などであり、屑状体とするにはこれらからなる織布、不織布、綿状物であつてもよいし、これらをブランケット状、シート状、束状など任意の形態として使用することができる。

このように、この緩衝材層12は中間層とし

て、高温で強熱されて白熱化した内側セラミック層の高温下における有効な断熱層として作用するとともに、該セラミック層と後述するその背後の固形耐火ブロック間の緩衝層として、これらへの亀裂の発生を防ぎ耐久性のある構造を可能とするものであり、具体的に介在せしめる厚みとしては5~20mm程度が適当である。

この緩衝材には、次のべる耐火ブロックと同様後述するガス流通容易な貫通路12aを形成しておくもので、この貫通路12aは第3図の如く緩衝材に直接形成せず、これらの間に形成されるようなものであつてもよい。この貫通路12aに前述の輻射増進セラミックの貫通孔又は溝を合わせることにより、それらの孔又は溝が空間に連通した状態を形成することができる。

つぎに耐火ブロック13は、高温白熱セラミック層の断熱を緩衝断熱材12による断熱につづいて出来るだけ補完せしめるものであるとともに、輻射増進セラミック層を保持するもので

ある。

輻射増進セラミック層の保持については後述するとして、耐火ブロックとしては次のようなものが適当である。

耐火ブロックとして好ましいことは目的に応じての十分な強度と可及的に熱伝導率が小さい耐火材層として十分な厚みを形成しうるものである。これらは特別な材質である必要はなく、通常よく知られている断熱耐火物からなるものでよく、例えば不定形耐火物(キャスタブル)によるプレキャスト品であつてもよく、またプレス品であつてもよい。具体的な例として多孔質シャモットやアルミナ中空粒などを骨材とした軽量キャスタブル耐火物が適当である。

また、この固形断熱材層として、目的によっては厚みを小さくすることが望ましい用途の場合や、この層でも高温下の有効な断熱を特に必要とする場合などによつては、中間層として使用するようなセラミックファイバーからなる繊維質の断熱材を応用することも有効であるが、

この場合には無機質のバインダーを使つて予め固形化しておくか、熱をかけたら硬化し固形化するようにブロック化しておくことが必要である。これは可変形のままでの使用は炉へのセットが困難であるばかりか、安定した炉の使用ができないからである。

このような耐火ブロック13には、本発明では前述した緩衝材層と同様第2図に示す如くガス流通容易な貫通路13aを形成しておくものであるが、この貫通路13aは、第3図の如く緩衝材の場合と同様耐火ブロック自体に形成せず、これらの間に形成されるようなものであつてもよい。

本発明の輻射増進体は基本的にはこのような3層構造からなるものであつて、これらの使用態様としては、予め3層を一体化したパネルユニットとして工場生産し、そのまま現場の炉に適用することもできるし、これらの3層を主体とした構造を現場の炉で形成せしめることもできる。

り、セラミック層を耐火ブロックに保持させた例である。

第7図は第2図に示すようなそれ自体に貫通路12a、13aを形成した緩衝材12及び耐火ブロック13を積層し、第6図と同様にセラミック保持具14を使用した例であるが、セラミック保持具14の脚部を拡大脚部14bとして、この部分に高強度の不定形耐火材15を充填して耐火ブロック13に組込むようにした例である。

第8図及び第9図は、係止部材を必ずしも使用しなくてもセラミック層11を耐火ブロック13で保持し易い例を示すものであるが、図面では係止部材としてセラミックからなる押え板16を使用した例である。

第8図は耐火ブロック13の貫通路13a内に輻射増進セラミック層を耐火ブロックの内側に形成したフランジ部13bで緩衝材12を介して保持するように嵌め込んだもので、その上にリング状のセラミックからなる押え板16を

前者のパネルユニットとして使用に供する場合や施工を容易とするためには3層の夫々の境界面を高温接着剤で接合しておくことも望ましい。

この接着剤の使用の有無にかかわらず、本発明輻射増進体は、これらの3層を一体化する手段としてセラミック保持具或は押え板などの係止部材又はこれと併用して保持具を固定するために不定形耐火材を使用するのが好ましく、これらの具体的な手段および炉への使用態様の好ましい例についてさらに第6図乃至第11図を参照して説明する。

第6図は第3図に示したような3層を貫通路12a、13aが一致するようにし、セラミック層11、緩衝材12及び耐火ブロック13に共通して予め形成しておいた共通孔11d、12d及び13dにセラミックからなる保持具(スチッド)14を嵌挿せしめ、保持具14の拡大座板14aでセラミック層を抑えて、脚部14bを耐火ブロック13の孔13dに組込むことによ

さらに嵌めて固定した例である。ここで緩衝材12はセラミック層11の外側面と耐火ブロック13の内側面間に介在せしめてもよい。又、図示するように、押え板16とセラミック層11との間に別の緩衝材17を介在せしめてもよいし、押え板は耐火ブロックに接着剤で接合するようにしてもよい。

第9図は耐火ブロック13の貫通路13aを断面角錐形とし、輻射増進セラミック層11の保持をより容易ならしめたものであり、この場合には押え板16の使用は殆んど必要なく、特にこのような輻射増進体を天井に使用する際には全く不必要である。

尚、このような第8図及び第9図に示すような例においては耐火ブロック13はその使用に際しては輻射増進セラミック層と同様被加熱物側、即ち炉内面の高熱側にその一部が位置することになるので、より耐火性のある材質が使用される。

第10図及び第11図は本発明による輻射増

進体を使用した加熱炉の実施態様を示すもので、第10図は天井壁特に中天井壁として、また第11図は高温域と低温域の熱遮断としての間仕切壁としてそれぞれ使用したものである。(尚、これらの図面において輻射増進体の炉内への取付け手際は省略してある。)

第10図において、21は加熱炉20の天井壁、22は本発明輻射増進体10で形成した中天井である。炉底にはレール23が敷設され、レール23上を被加熱物25を搭載する台車24が移動し、熱風である高温ガスは図面左側から送入されるようになっている。

このような加熱炉で、被加熱物の池滑する領域の上側に被加熱物及び天井壁と適宜な間隔を保つて前述の中天井があり、高温ガスからの吸収熱を輻射熱として被加熱物に与えることができるわけである。ここで被加熱物を効率よく加熱するには高温ガスからの輻射増進体への対流伝熱を多くすることがよく、このためには輻射体を通るガス流通を促進することが必要であり、

本発明によれば、輻射増進セラミック層の貫通孔(又は溝)が高温ガス流通路に連通するようになっているのでそれが可能である。

例えば図示していないが中天井の下側の側壁に被加熱物に向けて高温ガス吹出口を設け、中天井の上側の側壁に取出口を設け、経道27を天井に設けておくことにより、高温ガスを矢印に示す方向に流れるようにできる。

則ち、このようにすることにより、中天井である輻射増進体の加熱は促進され、これよりの輻射熱による被加熱物の効率よい加熱が達成されるわけである。

第11図において、輻射増進体10は、高温ガス流通路の高温側に向けて輻射増進セラミック層11がくるように配置することで、ガス流通路を矢印に示すガスの流通を損うことなく高温域20aと低温域20bとに遮断してなるもので、本発明の効果を被加熱物25に十分与えることができるのである。

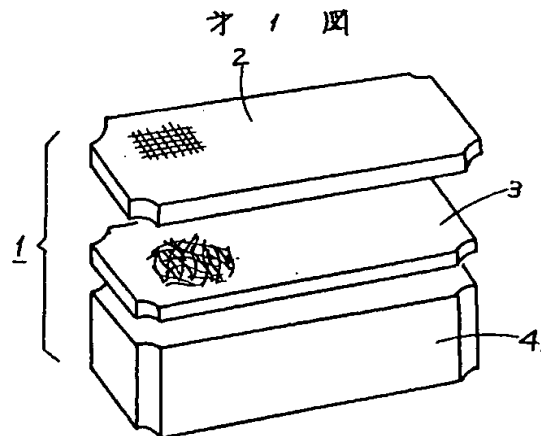
このように本発明は、輻射増進による加熱効

果をより促進することのできるものであり、その工業的価値は多大である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の輻射増進体を説明するための分解した斜視図、第2図及び第3図は本発明輻射増進体を説明するための分解した斜視図、第4図及び第5図は輻射増進セラミック層の一例を示す部分斜視図、第6図及び第7図は本発明輻射体の実施態様を示す断面図、第8図及び第9図は本発明の他の応用例を示すもので(a)は断面図、(b)は平面図、第10図及び第11図は本発明の他の実施態様としての加熱炉の構成を示す断面図である。

図面にて、10は本発明輻射増進体、11は輻射増進セラミック層、12は緩衝材、13は耐火ブロック、12a、13aは貫通路をそれぞれ示している。

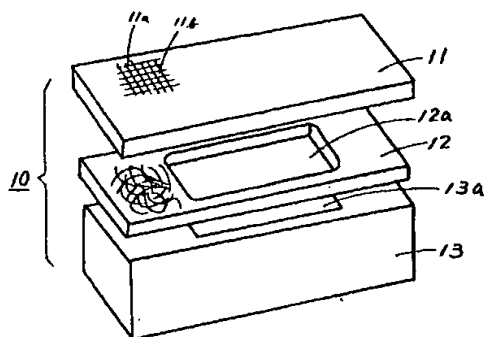


代理人

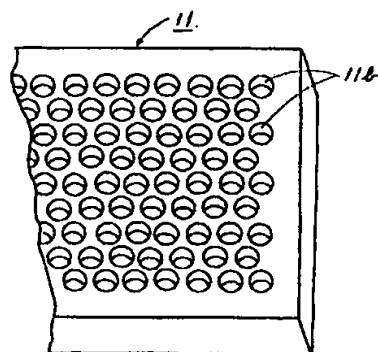
元 備 賢 治 外 1



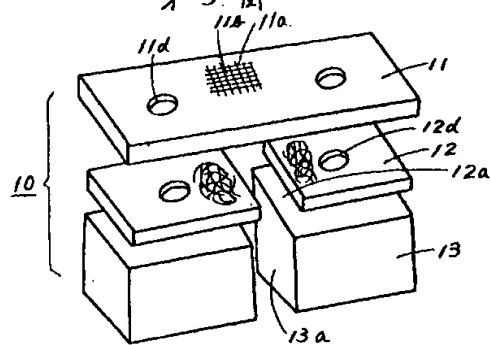
才 2 図



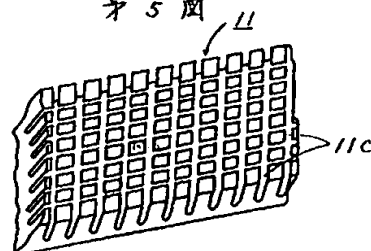
才 4 図



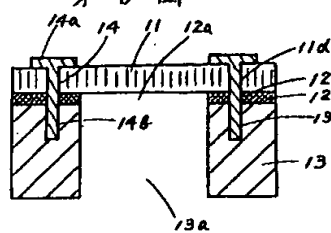
才 3 図



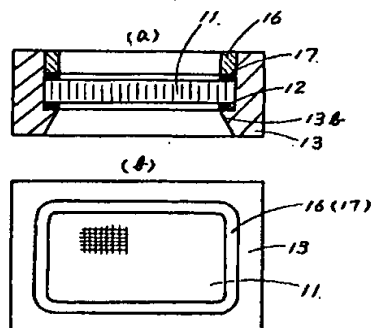
才 5 図



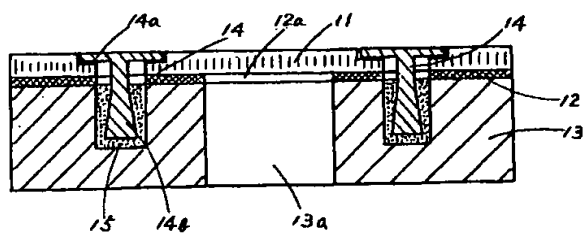
才 6 図



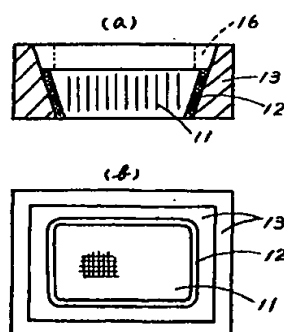
才 8 図



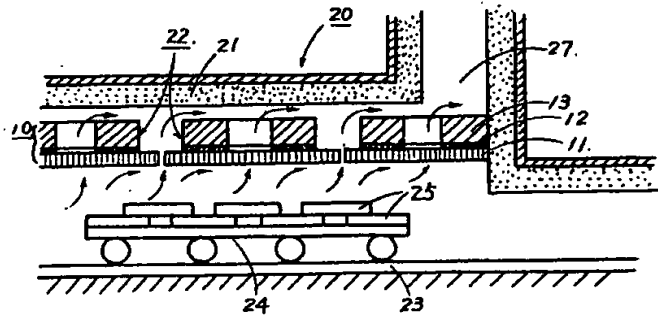
才 7 図



才 9 図



才 10 図



Buffer

才 11 図

